

# 1. Berliner Fachtagung

# Fahrermodellierung

**„Fahrermodellierung“**  
in  
**Wissenschaft  
und Wirtschaft**

**2.-3. März 2006**

# 1. Berliner Fachtagung „Fahrermodellierung“ PROGRAMM

Donnerstag, 2.3.2006

ab 9:00      Registrierung

---

## 10:00-12:45 **Die Vielfalt der Fahrermodellierung**

Moderation: Thomas Jürgensohn

10:10 Begrüßung und Einführungsvortrag

T. Jürgensohn (HFC)

*Modelle des Fahrers: Von Differentialgleichungs- bis zu Konzeptmodellen*

11:15 U. Kramer (FH Bielefeld)

*Regler-Mensch-Modelle für die Kraftfahrzeugführung*

12:00 P. Wagner (DLR, Berlin)

*Psychophysikalische Fahrermodelle im Lichte neuer Empirie*

---

## 12:45-14:15 MITTAGSPAUSE

---

## 14:15-16:30 **Fahrermodelle in der Fahrzeugsimulation**

Moderation: Harald Kolrep-Rometsch

14:15 T. Butz; M. Ehmman (TESIS)

*Ein synthetisches Fahrermodell zur robusten Fahrzeugführung: Optimale Bahnplanung*

15:00 M. Irmscher; M. Ehmman (TESIS)

*Ein synthetisches Fahrermodell zur robusten Fahrzeugführung: Fahrertypspezifische Regelung*

15:45 A. Renski (Univ. Warschau)

*Application of a driver model in computer simulation of the car curved motion*

---

## 16:30-17:00 KAFFEPAUSE

---

## 17:00-18:30 **Industrielle Anwendung**

Moderation: Marita Irmscher

17:00 G. Prokop (BMW)

*Anforderungen an Fahrermodelle aus Sicht der Fahrzeugentwicklung*

17:45 T.-M. Wolter (IAV)

*Fahrermodelle in der Steuergeräteentwicklung und -applikation*

---

## 19:30            ABENDVERANSTALTUNG

Festmenü im Tannenhof, Schöneiche b. Berlin

---

Freitag, 3.3.2006

**9:00-12:00 Kognition und Handlung**

Moderation: Thomas Jürgensohn

9:00 G.P. Ostermeyer; K.A. Rösler (TU Braunschweig)

*Handlungsplanende Fahrermodelle und deren Wechselwirkungen*

9:40 A. Lüdtke (OFFIS)

*Modellierung der kognitiven Beanspruchung von Fahrern am Beispiel von Autobahnauffahrten*

10:20 KURZE KAFFEEPAUSE

10:30 L. Urbas (TU Berlin)

*Modellgestützte Vorhersage der Interferenz von Haupt- und Nebenaufgaben im Fahrzeug*

11:20 D. Krajzewicz (DLR Berlin)

*Umsetzung der taktischen Ebene in einem kognitiven Fahrermodell*

---

**12:00-13:00 Diskussionsforum**

Moderator: Harald-Kolrep Rometsch

*Was verlangen wir von Fahrermodellen, was können wir erwarten?*

---

**13:15 MITTAGESSEN, ENDE DER VERANSTALTUNG**

---

# **Multitasking beim Einfädeln auf die Autobahn**

**Andreas Lüdtkke, Claus Möbus,  
Jonas Jacobi, Felix Oppermann**

**OFFIS R&D – Sicherheitskritische Systeme  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg – Abteilung Lehr- und  
Lernsysteme**



# Human Error in the Aircraft Industry

- **Reducing the consequences of Human Error<sup>1</sup> :**

(100% capability of the system to recover from a human error)

- Understanding how people react to information
- Presenting information to them in better ways
- Designing systems that are tolerant of their errors

To build up of knowledge foundation of human performance, its application to the development of robust design and the implementation of working practices and training, the holistic approach to safety management.

- **Today Human Factors Analysis contributes to all stages of the aircraft, systems, and cockpit design. But the methods rely on**

- human expertise,
- operational feedback from similar aircraft,
- and simulator experiments late in the development process

- **Our objective is to predict human errors based on system specifications in early design phases ⇒ analyse the robustness of different system versions with regard to human error.**

<sup>1</sup> ACARE: Advisory Counsel for Aeronautics Research – Vision 2020



# Formalisation of Routine Effects

NORMATIVE RULE :

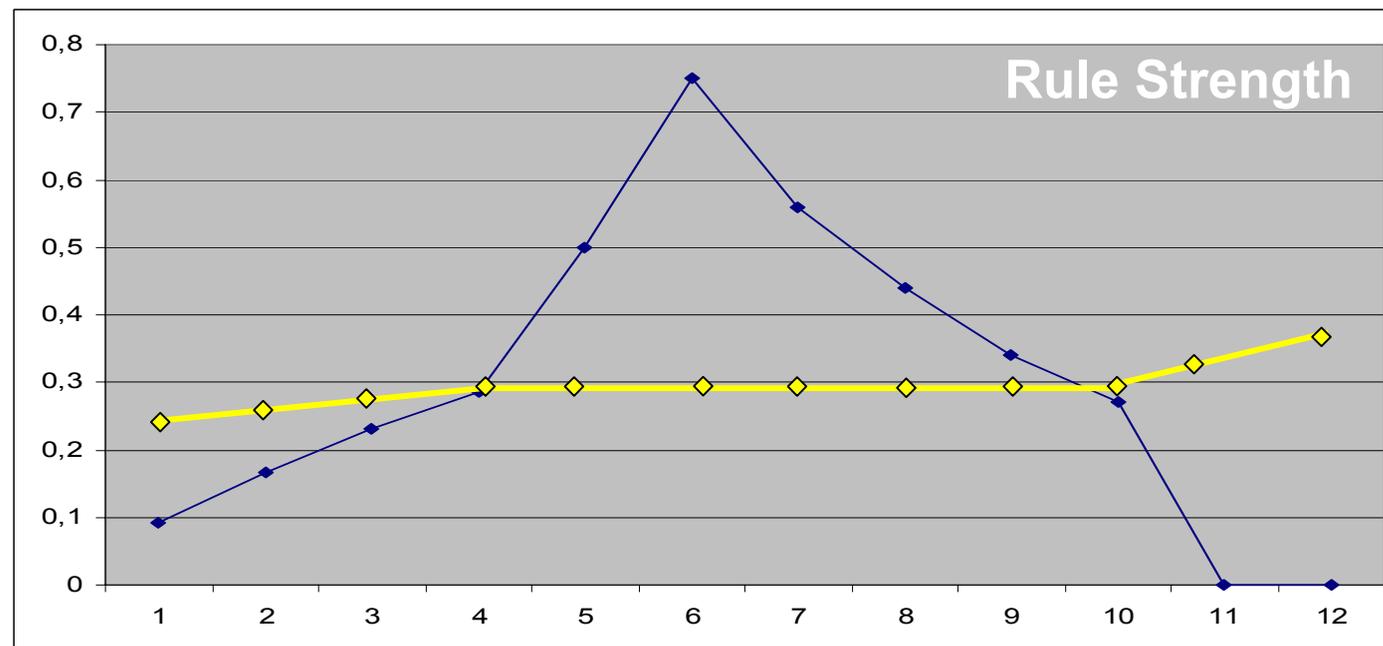
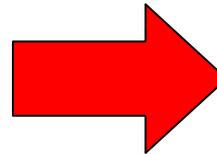
**Goal** CHECK\_VERTICAL\_MODE  
**Percept** (fma, MODE)  
**Cond** MODE == 'THR\_HOLD'  
=>

**Motor** (throttle, 'idle')

SIMPLIFIED RULE :

**Goal** CHECK\_VERTICAL\_MODE  
**Memory-Read** (fma, 'THR\_HOLD')  
**Cond** 'THR\_HOLD' == 'THR\_HOLD'  
=>

**Motor** (throttle, 'idle')

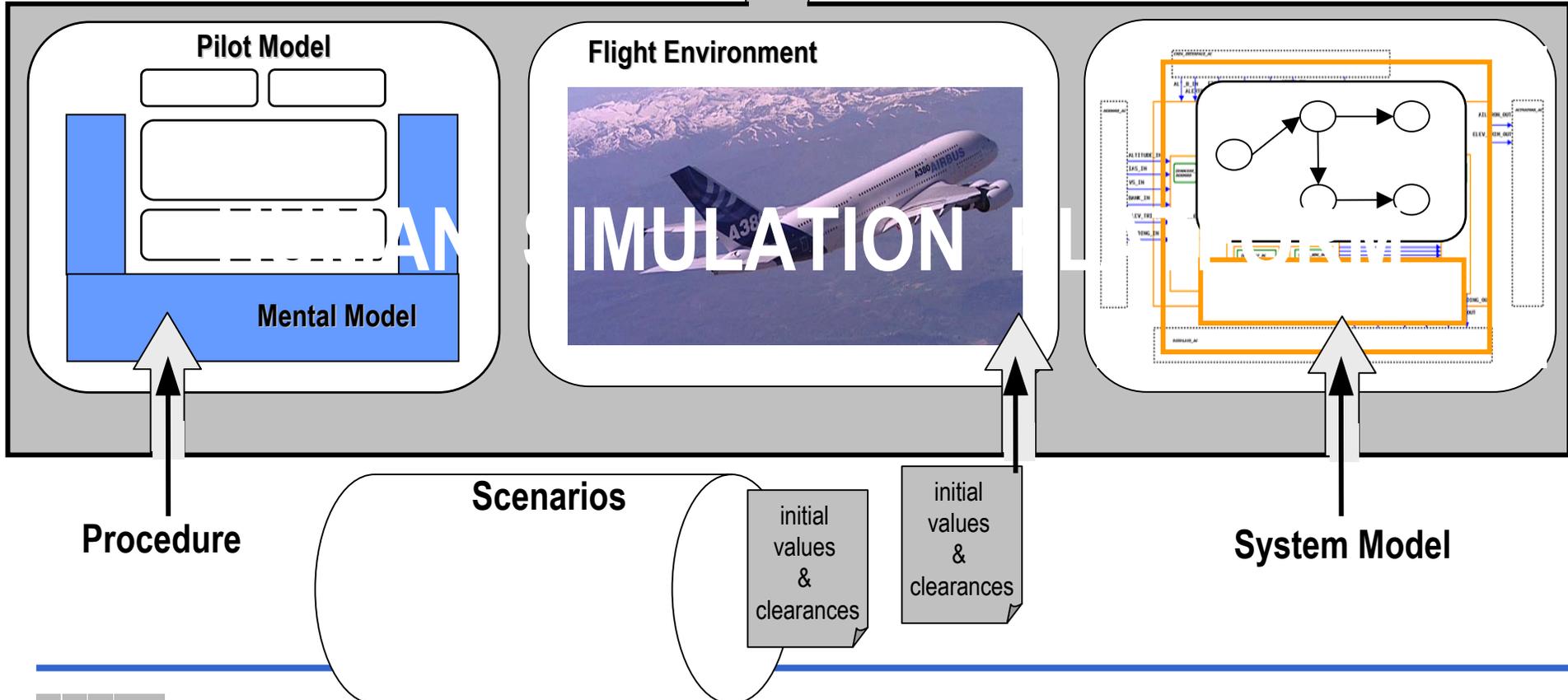
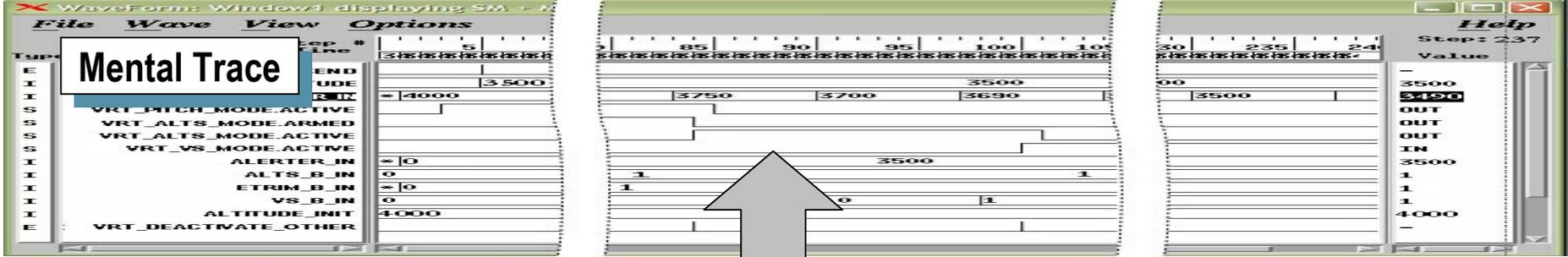


# successful applications

# total application

# task repetitions

# Human Simulation



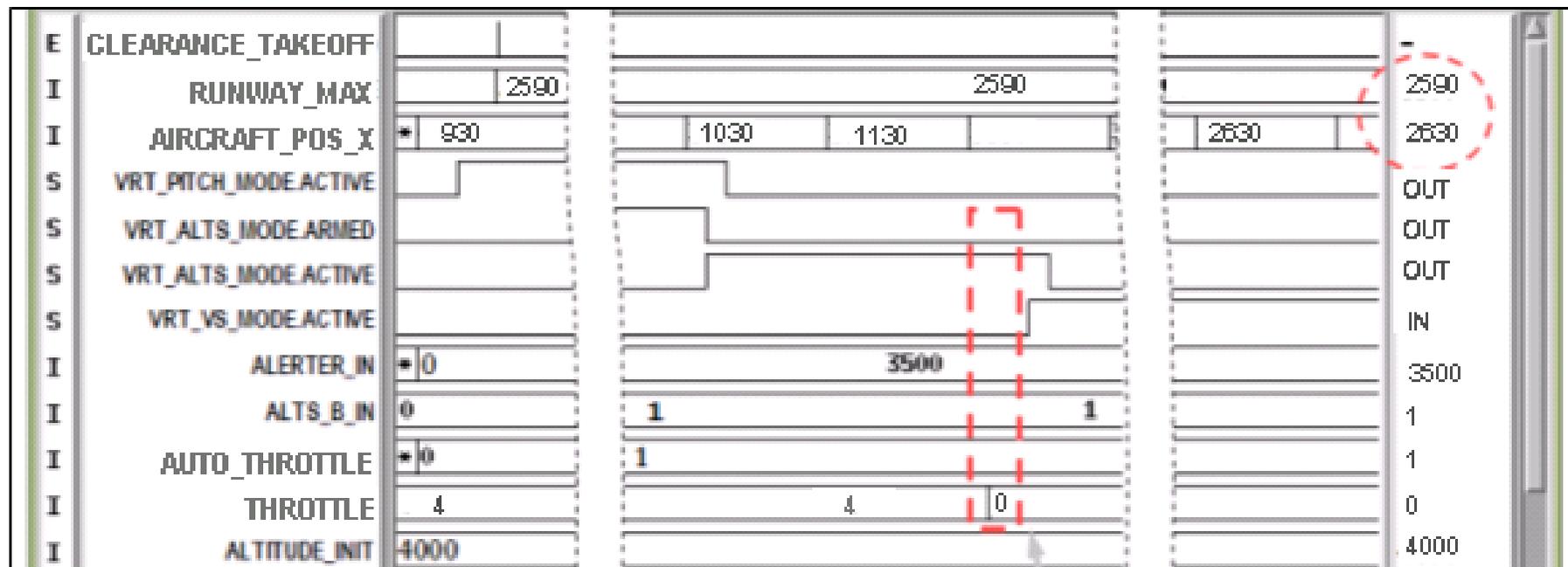


# Formal Verification

## Formal Requirement:

“If an engine–failure occurs during takeoff, the aircraft must stay on ground and must come to a hold before the end of the runway.”

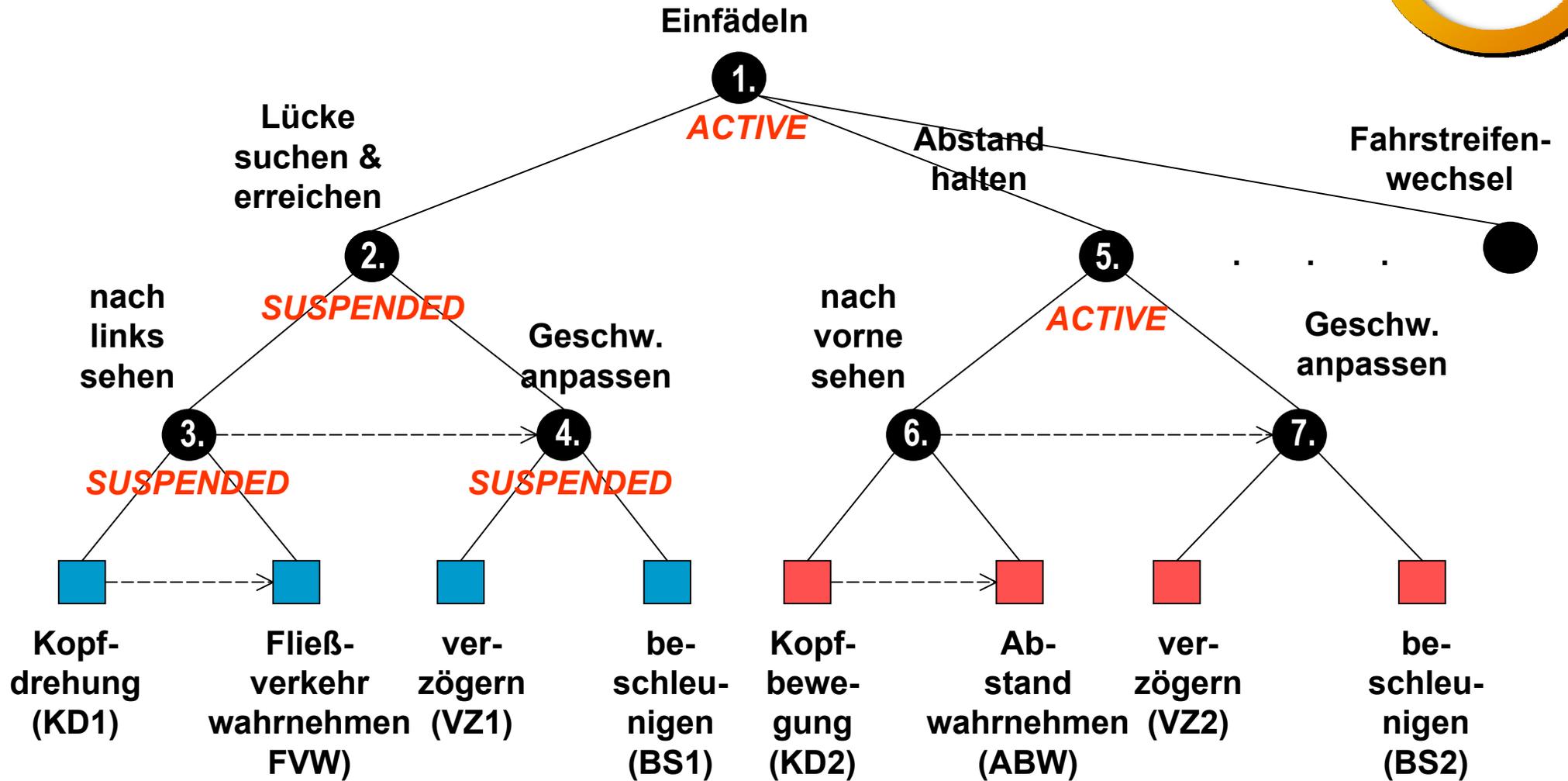
$$G(ENGINE\_FAILURE \Rightarrow FG(SPEED = 0 \text{ AND } AIRCRAFT\_X\_POS < RUNWAY\_MAX))$$



## Countermeasure :

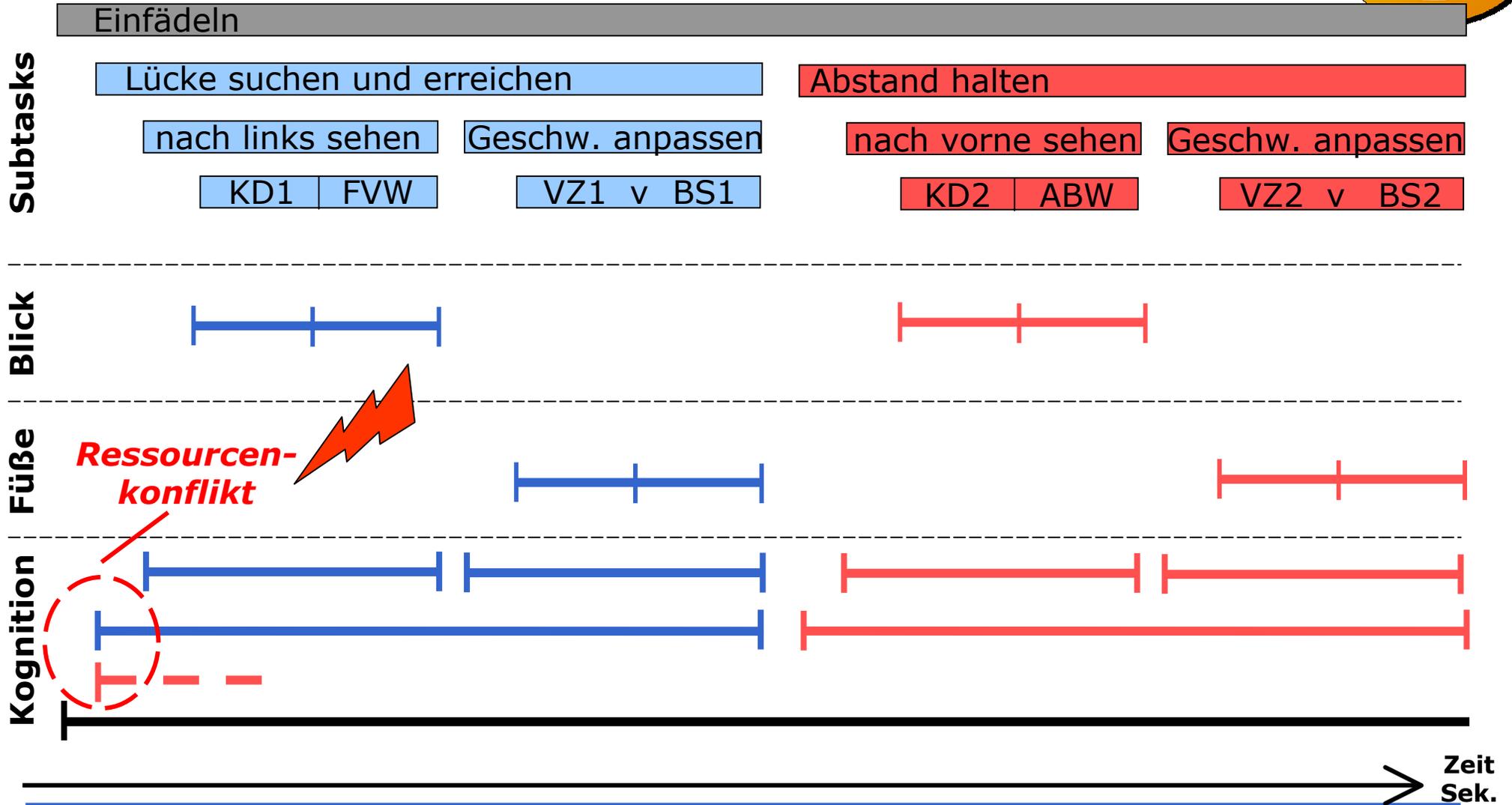
Auto throttle disengages automatically when throttle is retarded.

# Wissensstruktur eines Fahranfängers

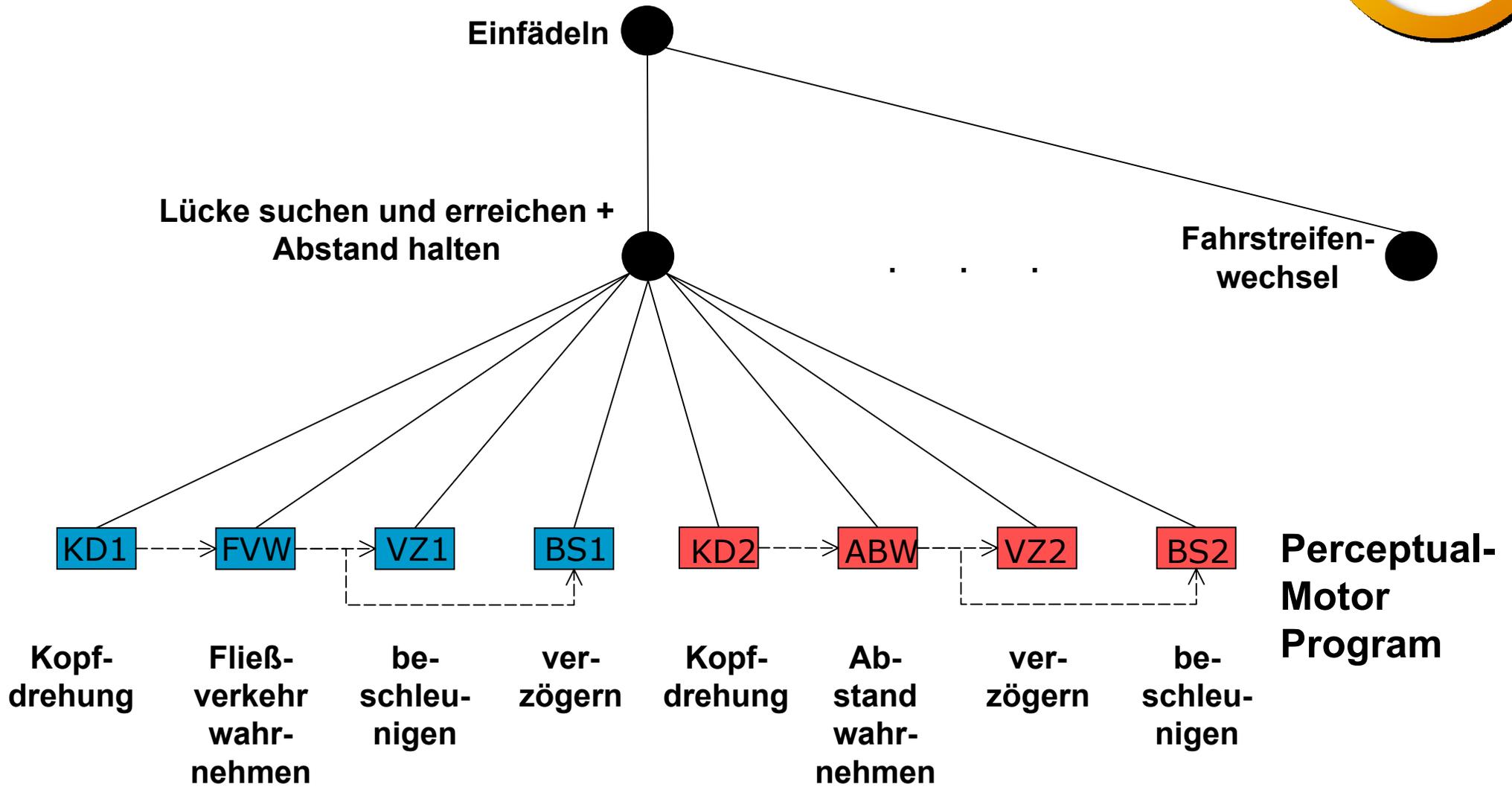


Aufgabenzerlegung in Anlehnung an Astrid Kassner (2004). Vergleich von idealem und tatsächlichem Fahrverhalten als Ansatzpunkt für Fahrerassistenzsysteme. Diplomarbeit, TU Braunschweig

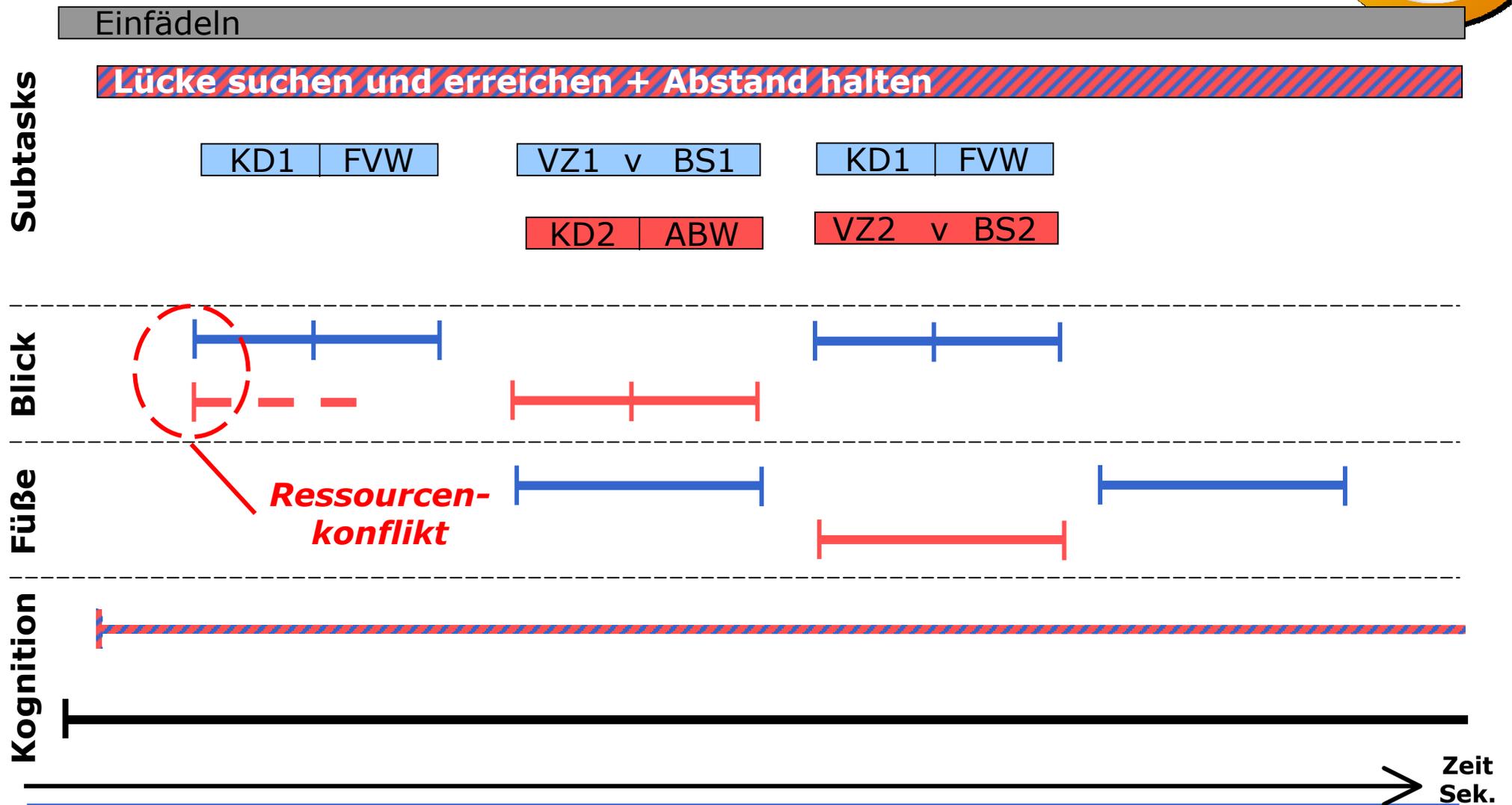
# Sequentielles Verhalten



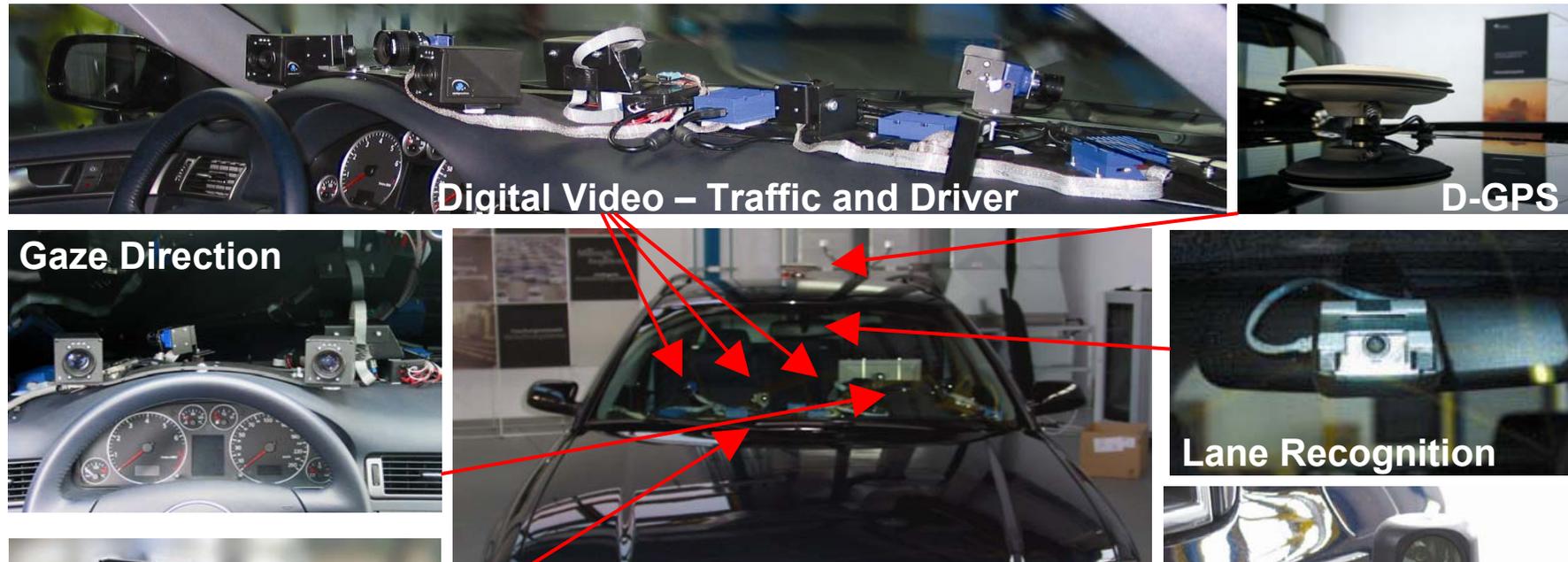
# Wissensstruktur eines geübten Fahrers



# Echt paralleles Verhalten



# ViewCar – Fahrerverhalten im realen Verkehr



**Versuchsfahrten in Kooperation mit dem Institut für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung**

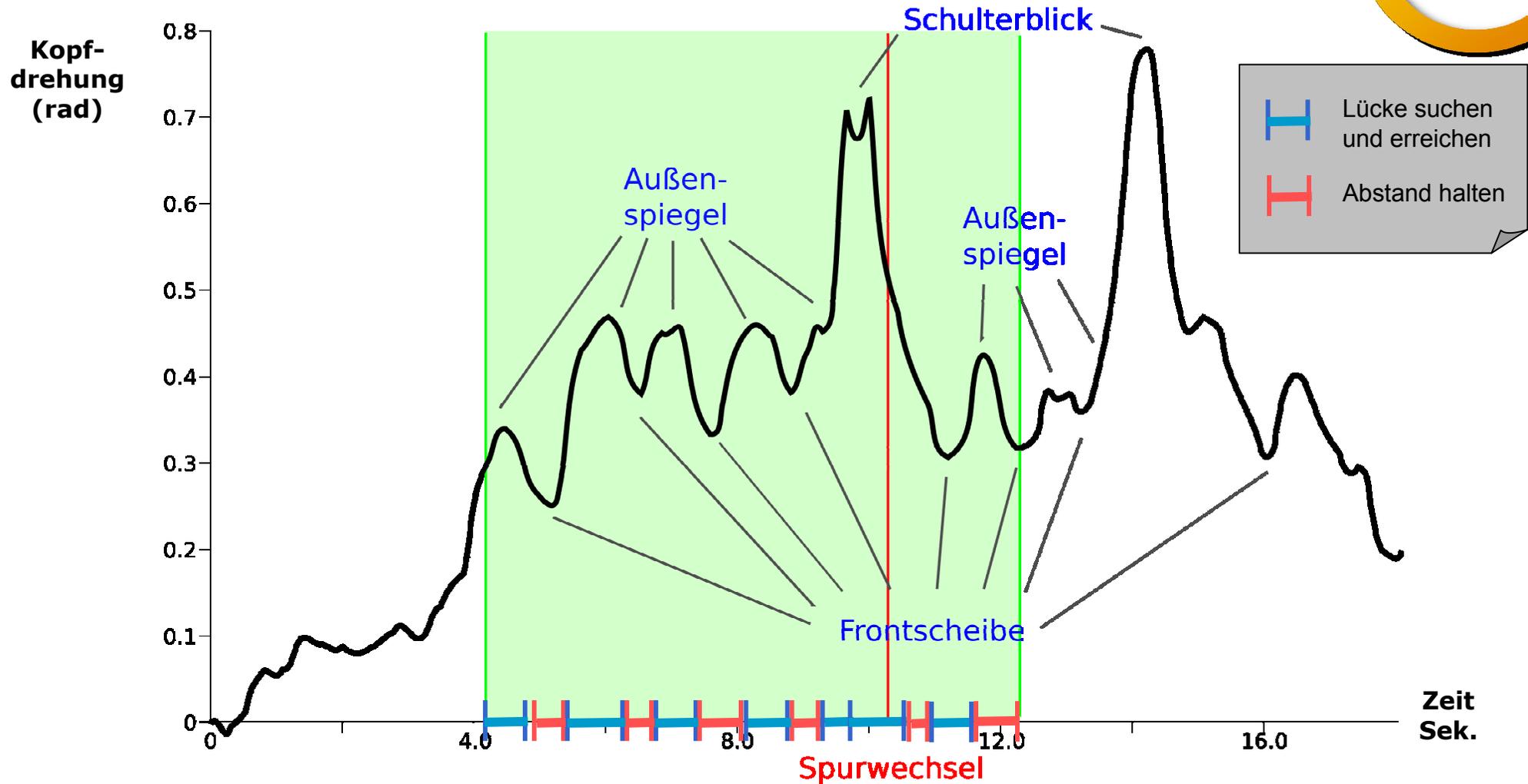
**Probanden:**

- Anzahl** : 8 (8 Einfädelvorgänge pro Person, 4 versch. Auffahrten)
- Alter** : 23 bis 32 Jahre ( $\bar{\varnothing}$  26,5)
- Geschlecht** : männlich
- Fahrpraxis** : 5 bis 15 Jahre ( $\bar{\varnothing}$  = 9,375).

**Sechs von ihnen hatten bereits Fahrerfahrungen mit dem ViewCar.  
Die gefahrene Strecke war allen Versuchspersonen bereits vor den Fahrten bekannt.**

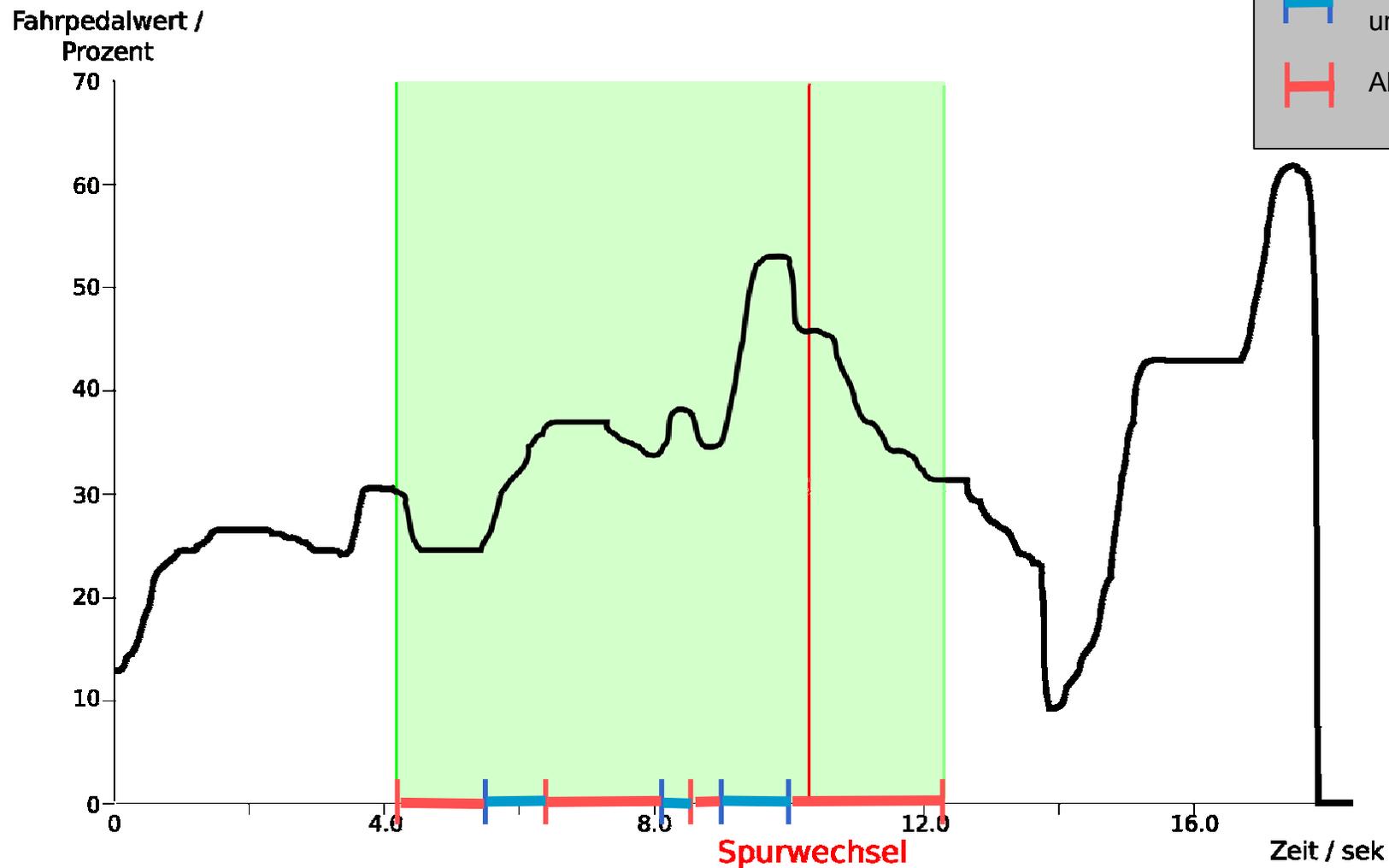
**Fahrzeit** : ~40 min

# Daten des FaceLab - Blickrichtungsmesssystem

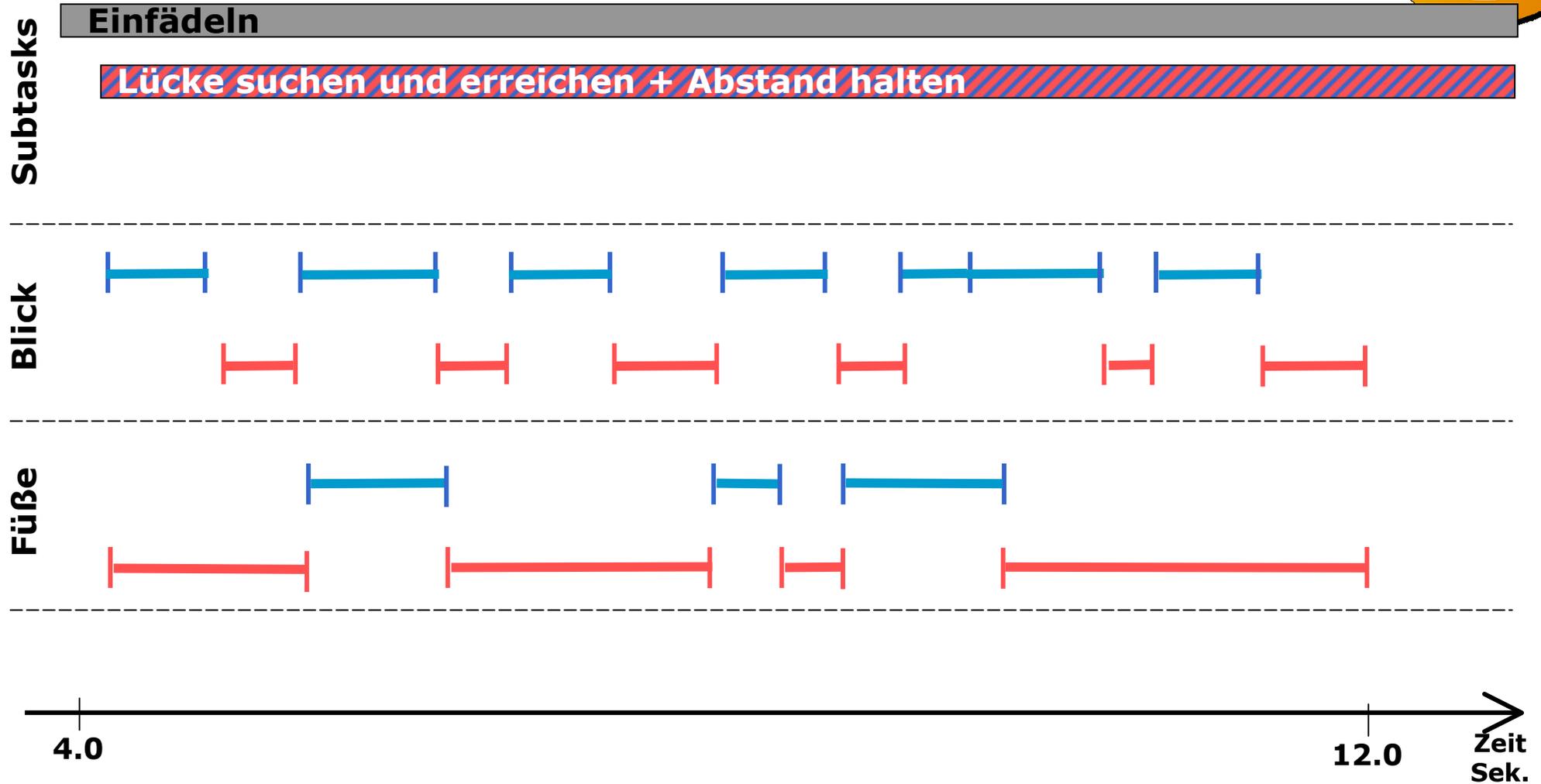


Versuchsperson 5; Auffahrt Braunschweig-Ost in Richtung Hannover im ersten Durchgang; 2. Februar 2006, morgens

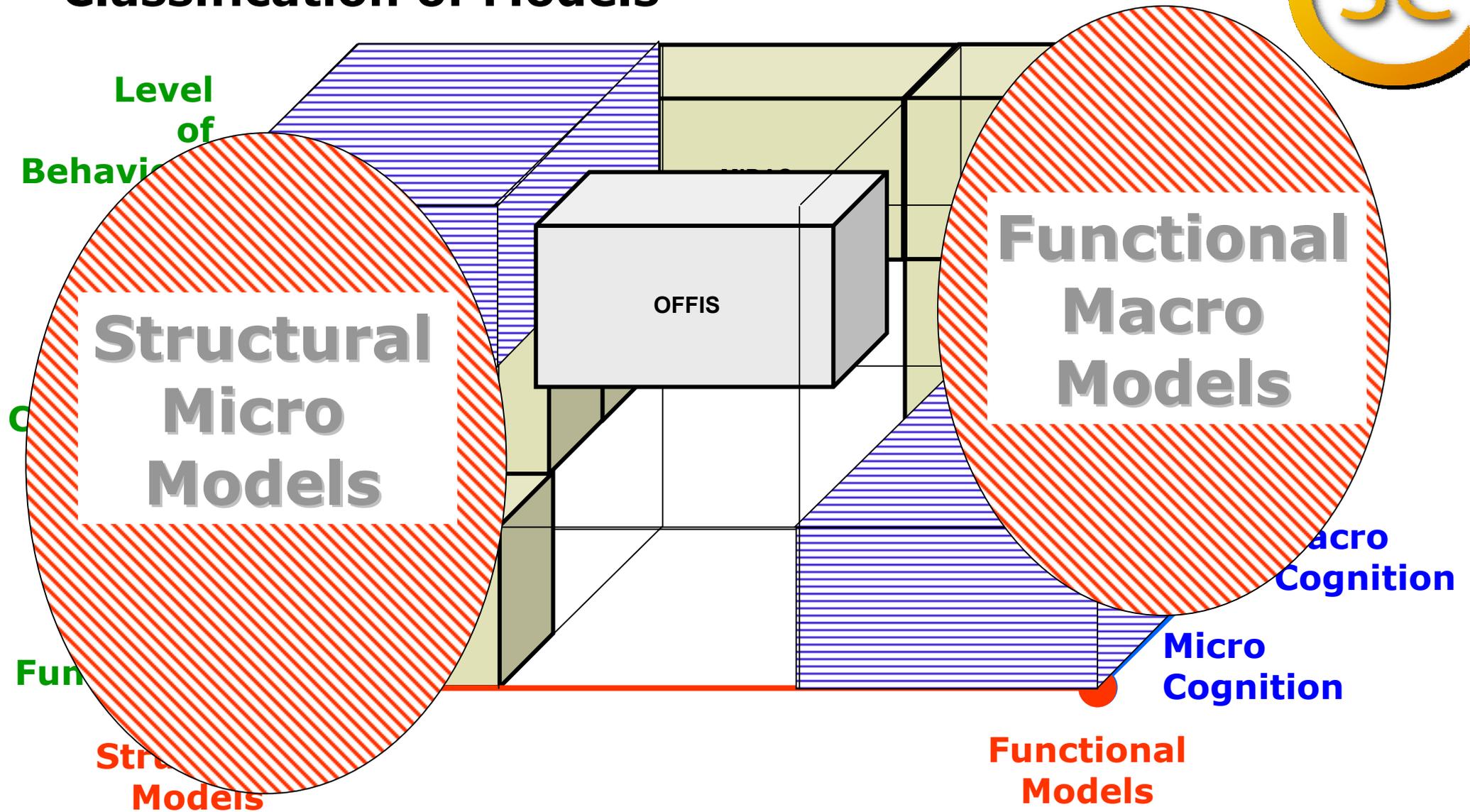
# Fahrpedal-Daten - Beschleunigungsmessung



# Zuordnung der Aktionen zu Subtasks



# Classification of Models



# Analysen für Piloten vs. Analysen für Autofahrer



- **Common:** Analyse eines integrierten Modells aus Mensch, Maschine, Umgebung.
- **Piloten:** Analyse von Safety Requirements. Zugrunde gelegt wird eine weitgehend homogene Personengruppe, die sich an vorgeschriebene Prozeduren hält (Nivellierung der Fähigkeiten durch Auswahlverfahren bei der Einstellung und durch intensives Training).
- **Autofahrer:** Höchst inhomogene Gruppe, die sich nur zum Teil an bestimmte Prozeduren hält. Analysierte Aussagen müssen Wahrscheinlichkeitsaussagen enthalten, z.B.:  
Mit diesem Assistenzsystem wird für X % der Autofahrer die Wahrscheinlichkeit um Y % erhöht, dass sie einen Einfädelvorgang erfolgreich abschließen.

# Zusammenfassung



- **Ziel: (Fehl-)Verhalten von Fahrern vorherzusagen**
- **Analysetechniken: Simulation und Verifikation**
- **Parallelität aus zwei Perspektiven untersucht:**
  - Wissensstruktur eines Fahranfängers: Sequentielles Verhalten
  - Wissensstruktur eines geübter Fahrers: Echte Parallelität
- **Vergleich der Parallelitätshypothesen mit ViewCar-Daten**